

28.07.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 16 SEP 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 9月 9日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-317395
[ST. 10/C]: [JP2003-317395]

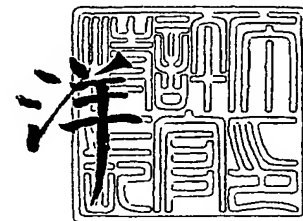
出 願 人
Applicant(s): 株式会社荏原製作所

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 EB3180P
【提出日】 平成15年 9月 9日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B23Q 03/06
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 関 正也
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 亀澤 正之
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 伊藤 賢也
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市本藤沢 4 丁目 2 番 1 号 株式会社 荏原総合研究
 所内
 【氏名】 山田 かおる
【特許出願人】
 【識別番号】 000000239
 【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所
 【代表者】 依田 正稔
【代理人】
 【識別番号】 100091498
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 渡邊 勇
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092406
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 堀田 信太郎
【選任した代理人】
 【識別番号】 100093942
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小杉 良二
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109896
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 森 友宏
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 026996
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9112447
 【包括委任状番号】 0018636

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

基板を保持して回転させる基板保持装置において、
基板の端部に当接して該基板を回転させる複数のローラを備え、
前記複数のローラは基板の半径方向に沿って移動することを特徴とする基板保持装置。

【請求項 2】

前記複数のローラは基板の周方向において等間隔に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の基板保持装置。

【請求項 3】

前記複数のローラのうちの少なくとも 1 つは、基板を回転させながら基板の端部を基板の中心に向かって所定の押圧力以下で押圧することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の基板保持装置。

【請求項 4】

前記複数のローラの外周面には基板の端部が当接する溝状のクランプ部が形成され、前記クランプ部の幅は基板の厚さの 2 倍以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の基板保持装置。

【請求項 5】

前記クランプ部は、該クランプ部の中央に位置する平坦部と、前記平坦部の上下にそれぞれ隣接する 2 つの湾曲部とを有しており、前記平坦部の幅は基板の厚さの半分以下であることを特徴とする請求項 4 に記載の基板保持装置。

【請求項 6】

前記複数のローラのは数は 3 以上であり、前記複数のローラのうちの 3 つのローラと基板との接触点同士の距離はいずれも基板の直径よりも小さく、前記 3 つのローラは基板を回転させながら基板の端部を基板の中心に向かって所定の押圧力以下で押圧することを特徴とする請求項 1 に記載の基板保持装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】基板保持装置

【技術分野】

【0001】

本発明は半導体ウェハなどの基板を回転させながら保持する基板保持装置に係り、特に、洗浄装置やエッチング装置などに好適に使用される基板保持装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体製造工程では、半導体ウェハの高度な表面清浄度が必要とされる。これは、半導体ウェハの表面に半導体片の微粒子や塵埃等のパーティクルが存在すると、成膜工程や露光工程などのその後の工程に悪影響を及ぼし、短絡などの欠陥を招くからである。そこで、基板保持装置により半導体ウェハを保持して回転させ、半導体ウェハの表面に付着したパーティクルを処理液（洗浄液）やロールスポンジによって除去する洗浄処理が行われている（例えば、特許文献1及び2参照）。

【0003】

また、半導体製造工程では、半導体ウェハに銅などの薄膜を形成する方法として、スパッタリング、CVD（化学気相成長）、めっきなどの方法が用いられている。半導体ウェハの外周部に形成された薄膜は、半導体ウェハの搬送の際に搬送ロボットを介して拡散し、いわゆるクロスコンタミネーションを引き起こす。そこで、半導体ウェハの外周部や裏面に形成された薄膜を選択的に除去するエッチング処理が行われている。このエッチング処理では、基板保持装置により半導体ウェハを保持して回転させ、半導体ウェハの外周部や裏面に処理液（エッチング液）を供給することにより薄膜が除去される。

【0004】

図11は、上述した洗浄処理やエッチング処理などに使用される従来の基板保持装置を模式的に示す平面図である。図11に示すように、基板保持装置は、半導体ウェハWを水平に保持して回転させるローラ50a, 50b, 50c, 50d（以下、これらを総称してローラ50という）を備えている。それぞれのローラ50は、図11の矢印で示すように、互いに平行に移動するように構成され、駆動源であるモータ（図示せず）によって回転駆動されるようになっている。基板保持装置に半導体ウェハWが搬入されると、4つのローラ50が半導体ウェハWに向かって移動して半導体ウェハWの端部に当接する。そして、半導体ウェハWはこれらのローラ50が当接することによって保持され、半導体ウェハWを保持した状態のまま、ローラ50がモータに回転駆動されることで半導体ウェハWが回転する。

【0005】

【特許文献1】特開平10-180198号公報

【特許文献2】特開2000-539号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、図11に示す従来の基板保持装置では、ローラ50は半導体ウェハWの外周部に沿って等間隔に配置されておらず、また、それぞれのローラ50が互いに平行に移動して半導体ウェハWの端部に当接する。このため、半導体ウェハWがローラ11から受ける力の合力が半導体ウェハWの中心において0とならず、半導体ウェハWを保持して回転させたときに半導体ウェハWの回転中心の位置の安定性が悪くなるという問題があった。また、従来の基板保持装置では、回転中にローラ50と半導体ウェハWの端部との接触位置が上下に変動し、このため半導体ウェハW全体がふらついたり、半導体ウェハWが傾いたりするという問題があった。このように半導体ウェハWの回転精度が悪くなると、半導体ウェハW上に供給された処理液が均等に広がらず、処理が不均一になり、さらには、回転する半導体ウェハWがローラ50から外れやすくなってしまう。このため、ローラ50の半導体ウェハWに対する押圧力を大きくする必要があり、ローラ50が摩耗しやす

くなるという問題があった。

【0007】

また、半導体ウェハWの回転精度が悪くなると、例えばエッチング処理において、半導体ウェハWの裏面や外周部のみならず回路部（デバイス部）が形成されている領域にも処理液が浸入してしまい、本来処理すべきでない部分がエッチング処理されてしまうという問題があった。さらに、従来の基板保持装置では、半導体ウェハWに供給された処理液（エッチング液や洗浄液など）がローラ50のクランプ部（把持部）に溜まり、この処理液が半導体ウェハWの回転に伴ってローラ50または半導体ウェハWの接線方向に飛散して、周囲雰囲気や半導体ウェハWを汚染するという問題があった。

【0008】

本発明は、上述した従来の問題点に鑑みてなされたもので、基板の回転精度を向上させることができ、また、ローラの摩耗を抑制し、さらには処理液の飛散を防止することができる基板保持装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した目的を達成するために、本発明は、基板を保持して回転させる基板保持装置において、基板の端部に当接して該基板を回転させる複数のローラを備え、前記複数のローラは基板の半径方向に沿って移動することを特徴とする。

本発明の好ましい一態様は、前記複数のローラは基板の周方向において等間隔に配置されていることを特徴とする。

【0010】

本発明によれば、基板に作用するローラの力の向きを基板の中心に向けることができる。したがって、基板の回転中心位置の安定性を向上させることができ、基板の回転精度を向上させることができる。また、回転中に基板がローラから外れてしまうことを防止することができる。

【0011】

本発明の好ましい一態様は、前記複数のローラのうちの少なくとも1つは、基板を回転させながら基板の端部を基板の中心に向かって所定の押圧力以下で押圧することを特徴とする。

本発明によれば、ローラの摩耗を抑制することが可能となる。この場合、総てのローラの押圧力を下げ、各ローラから基板に作用する力を均等にすることが好ましく、あるいは、総てのローラから基板に作用する力の合力を0とすることが好ましい。このように構成することで、回転精度が向上し、これによって、回転中に基板がローラから外れてしまうことを防止することができる。

【0012】

本発明の好ましい一態様は、前記複数のローラの外周面には基板の端部が当接する溝状のクランプ部が形成され、前記クランプ部の幅は基板の厚さの2倍以下であることを特徴とする。

本発明によれば、クランプ部と基板との接触位置を安定させることができるので、基板をふらつかせたり傾かせたりすることなく基板を水平に保持しつつ回転させることができる。

【0013】

本発明の好ましい一態様は、前記クランプ部は、該クランプ部の中央に位置する平坦部と、前記平坦部の上下にそれぞれ隣接する2つの湾曲部とを有しており、前記平坦部の幅は基板の厚さの半分以下であることを特徴とする。

本発明によれば、2つの湾曲部によって基板の保持位置をクランプ部の中央からずれることを防止することができるので、ローラと該ローラに保持される基板との相対位置を正確に再現することができる。また、湾曲部を形成することにより、基板とクランプ部との間に形成される空間を小さくすることができるので、該空間に溜まる処理液の量が少なくなり、処理液の飛散を少なくすることができる。

【0014】

本発明の好ましい一態様は、前記複数のローラの数 は 3 以上であり、前記複数のローラのうちの 3 つのローラと基板との接触点同士の距離はいずれも基板の直径よりも小さく、前記 3 つのローラは基板を回転させながら基板の端部を基板の中心に向かって所定の押圧力以下で押圧することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

上述したように、本発明によれば、基板の回転精度を向上させることができるので、処理液を基板上に均一に供給することができ、処理の均一性及び安定性を向上させることができる。また、ローラから基板に作用する力を低下させることができるので、ローラの摩擦を抑制することができる。さらに、処理液の飛散量を低減させることができるので、周囲雰囲気や基板の汚染を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図 1 は本発明の第 1 の実施形態に係る基板保持装置を模式的に示す平面図である。図 2 は、図 1 の II-II 線断面図である。なお、本実施形態では、基板として半導体ウェハが使用されている。

【0017】

図 1 に示すように、基板保持装置は、半導体ウェハ W を水平に保持して回転させる 4 つのローラ 1 a, 1 b, 1 c, 1 d (以下、総称するときは単にローラ 1 という) を備えている。これらのローラ 1 の移動方向は、半導体ウェハ W の半径方向に延びるガイドレール 2 a, 2 b, 2 c, 2 d によって規制されている。すなわち、図 1 の矢印に示すように、それぞれのローラ 1 は半導体ウェハ W の半径方向に沿って半導体ウェハ W の中心 C に向かって移動するように構成されている。ローラ 1 には、それぞれ駆動機構としてのエアシリンダ 3 a, 3 b, 3 c, 3 d (以下、総称するときは単にエアシリンダ 3 という) が連結されており、これらのエアシリンダ 3 によってそれぞれのローラ 1 が半導体ウェハ W の半径方向に沿って移動し、半導体ウェハ W の端部に当接及び離間するようになっている。これらのローラ 1 は、半導体ウェハ W の周方向において等間隔に配置されている。ローラ 1 は駆動源であるモータ (図示せず) に連結されており、モータを駆動することにより、それぞれのローラ 1 が同期して同一方向に回転するようになっている。

【0018】

図 1 及び図 2 に示すように、中心線 CL によって 2 等分される半導体ウェハ W の半分の領域に接触するローラ 1 a, 1 b の移動を停止させるストッパ 4 a, 4 b が設けられている。なお、図 2 においてはストッパ 4 a のみを示す。ローラ 1 a, 1 b は、エアシリンダ 3 a, 3 b から第 1 の押圧力を受けてストッパ 4 a, 4 b に当接するまで半導体ウェハ W の中心 C に向かって移動し、ストッパ 4 a, 4 b によって予め決められた所定の位置に固定される。一方、半導体ウェハ W の他方の側に位置するローラ 1 c, 1 d は、エアシリンダ 3 c, 3 d から第 1 の押圧力よりも小さい第 2 の押圧力を受けて、その移動が規制されことなく半導体ウェハ W の中心 C に向かって移動する。

【0019】

図 3 は、図 2 に示すローラの要部を示す拡大断面図である。

図 3 に示すように、ローラ 1 a の上端付近には、ローラ 1 a の外周面に沿って延びる溝状のクランプ部 5 が形成されている。このクランプ部 5 は、その中央に位置する平坦部 5 a と、この平坦部 5 a の上下に隣接する 2 つの湾曲部 5 b とを有しており、全体として略円弧状の断面を有している。このような構成において、ローラ 1 a が半導体ウェハ W に向かって移動すると、クランプ部 5 が半導体ウェハ W の外周部を収容するように平坦部 5 a が半導体ウェハ W の端部に当接する。ここで、半導体ウェハ W の外周部とは、半導体ウェハ W の端部から内周側に 0.1 mm ~ 数 mm 程度向かった部位を意味する。また、図示はしないが、ローラ 1 b, 1 c, 1 d にもローラ 1 a と同様にクランプ部が形成されており

、これらのクランプ部5を介して半導体ウェハWがローラ1a, 1b, 1c, 1dにより保持される。なお、ローラ1は、同一の形状及び同一のサイズを有している。また、ローラ1の材料としては、耐薬品性のあるフッ素系樹脂、例えばPVDF、PEEK等、またはポリウレタン等が好適に使用される。

【0020】

クランプ部5の幅(上下方向の長さ)Eは、半導体ウェハWの厚さTの2倍以下となっている。具体的には、直径が200mm、厚さが0.75mmの半導体ウェハWの場合では、クランプ部5の幅Eは1.5mm以下に設定される。平坦部5aの幅(上下方向の長さ)Fは、半導体ウェハWの厚さTの半分以上となっている。このような構成により、クランプ部5によって保持された半導体ウェハWは湾曲部5bによって平坦部5aの位置に規制される。したがって、半導体ウェハWの姿勢をほぼ一定に保ちながら半導体ウェハWを回転させることができる。

【0021】

なお、基板保持装置は、それぞれのローラ1の高さを調整する高さ調整機構(図示せず)と、それぞれのローラ1の傾きを調整する傾き調整機構(図示せず)とを備えており、これらの高さ調整機構及び傾き調整機構により、総てのローラ1のクランプ部5が互いに平行な状態で同一水平面上に位置することが可能となっている。

【0022】

次に、上述の構成を有する基板保持装置の動作について説明する。

搬送ロボットなどにより半導体ウェハWが基板保持装置に搬入されると、4つのローラ1が半導体ウェハWの中心Cに向かって移動する。ローラ1a, 1bはストッパ4a, 4bに当接してその移動が停止され、ローラ1a, 1bの位置が固定される。一方、ローラ1c, 1dは、半導体ウェハWの端部に当接した後、半導体ウェハWの中心Cに向かって所定の押圧力、例えば20N以下の押圧力(第2の押圧力)でそれぞれ半導体ウェハWを押圧する。これにより、4つのローラ1のクランプ部5(平坦部5a)が半導体ウェハWの端部に当接し、半導体ウェハWがローラ1によって確実に保持される。そして、半導体ウェハWを保持した状態のままモータを駆動させることにより、ローラ1が互いに同期して同一方向に回転し、これにより半導体ウェハWが回転する。

【0023】

ローラ1に保持された半導体ウェハWの位置を一定とするためには、ストッパ4a, 4bを設けてローラ1a, 1bの位置を固定することが必要となる。さらに、エアシリンダ3c, 3dがローラ1c, 1dを押圧する第2の押圧力は、エアシリンダ3a, 3bがローラ1a, 1bを押圧する第1の押圧力よりも小さいことが必要となる。すなわち、本実施形態では、中心線CLにより2等分される半導体ウェハWの半分の領域に接触するローラ1c, 1dを半導体ウェハWの中心に向かって押圧する第2の押圧力は、他方の半分の領域に接触するローラ1a, 1bを半導体ウェハWの中心に向かって押圧する第1の押圧力よりも小さい。このような構成により、ローラ1a, 1bをストッパ4a, 4bに当接させてその位置を固定させつつローラ1c, 1dにより半導体ウェハWを押圧することができる。したがって、半導体ウェハWの回転中心の位置を一定とすることができる。

【0024】

さらに、上述の構成を持つ本実施形態では、ローラ1から半導体ウェハWに作用する力の向きを半導体ウェハWの中心Cに収束させることができる。この状態では、各ローラ1から半導体ウェハWの中心に向かって作用する力の合力はほぼ0となる。したがって、半導体ウェハWの回転中心の位置の変動を抑制することができる。また、クランプ部5の幅Eを半導体ウェハWの厚さTの2倍以下に設定し、クランプ部5を平坦部5aと湾曲部5bとで構成することにより、ローラ1によって保持された半導体ウェハWとクランプ部5との接触位置をほぼ一定とすることができ、半導体ウェハWの上下方向への変動を抑制することができる。したがって、回転中に半導体ウェハWが上下に大きくふらついたり、傾いたりすることを防止することができる。このように、本実施形態に係る基板保持装置によれば、半導体ウェハWの回転精度を向上させることができる。

【0025】

なお、本実施形態において、ローラ 1c, 1d が半導体ウェハ W を押圧する押圧力は 20 N 以下に設定されているが、この押圧力は、半導体ウェハ W の大きさ及び設置されるローラの数に応じて調節することが好ましい。また、本実施形態に係る基板保持装置では、4 つのローラ 1 が設置されているが、これに限らず、少なくとも 3 つ以上のローラを備えていればよい。例えば、3 つのローラが設けられている場合、これらの 3 つのローラと半導体ウェハの端部との接触点同士の距離はいずれも半導体ウェハの直径よりも小さくなるように各ローラが配置される。また、この場合、3 つのローラは半導体ウェハを回転させながら半導体ウェハの端部を半導体ウェハの中心に向かって所定の押圧力以下でそれぞれ押圧することが好ましい。このように、少なくとも 3 つのローラにより半導体ウェハを所定の押圧力以下で押圧することにより、回転精度を保ちつつローラから半導体ウェハに作用する力を低下させることができる。

【0026】

ここで、本発明の第 1 の実施形態に係る基板保持装置を洗浄装置に適用した例について説明する。図 4 は基板の表面に付着するパーティクルなどを除去する洗浄装置の要部を示す側面図であり、半導体ウェハ W の表裏面を洗浄している状態を示す。この洗浄装置は図 1 に示す基板保持装置を備えており、図示はしないが、ローラを半導体ウェハ W の半径方向への移動を可能とするエアシリンダ及びガイドレールなどを備えている。

【0027】

図 4 に示すように、上面側の洗浄ノズル 12 は昇降手段（図示せず）により保持され、半導体ウェハ W の上面に近接して配置される。下面側の洗浄ノズル 15 は昇降手段（図示せず）により保持され、半導体ウェハ W の下面に近接して配置される。半導体ウェハ W は図 1 に示す基板保持装置によって保持され回転される。洗浄液は上面側の洗浄ノズル 12 及び下面側の洗浄ノズル 15 から回転する半導体ウェハ W に供給され、これによって半導体ウェハ W の上面及び下面が洗浄される。上面側の洗浄ノズル 12 と半導体ウェハ W の上面との距離、及び下面側の洗浄ノズル 15 と半導体ウェハ W の下面との距離は、それぞれ好ましくは 2 mm 以下、更に好ましくは 0.5 mm 以下に設定される。なお、上面側の洗浄ノズル 12 又は下面側の洗浄ノズル 15 の一方だけを配置してもよい。

【0028】

この洗浄装置は、N₂ ガス等の不活性の気体または湿度 10 % 以下の乾燥空気等の乾燥用気体を供給する気体供給ノズル 13, 14 を備えている。図 4 では、上面側の気体供給ノズル 13 及び下面側の気体供給ノズル 14 はそれぞれ退避位置にある。洗浄終了後には、上面側の洗浄ノズル 12 は、半導体ウェハ W の半径方向に沿って退避位置に移動する。代わりに上面側の気体供給ノズル 13 が半導体ウェハ W の中心近傍上方に移動し、半導体ウェハ W を回転させた状態で乾燥用気体を半導体ウェハ W の上面に供給する。気体供給ノズル 13 は乾燥用気体を半導体ウェハ W に供給しながら半導体ウェハ W の中心近傍から外周部へ移動し、これによって半導体ウェハ W の上面が乾燥される。同様に、下面側の洗浄ノズル 15 も半導体ウェハ W の半径方向に沿って退避位置に移動する。代わりに下面側の気体供給ノズル 14 が半導体ウェハ W の下方に移動し、半導体ウェハ W の下面に乾燥用気体を供給し、乾燥工程が行われる。

【0029】

図 5 (a) は図 4 の洗浄ノズルを示す拡大図であり、図 5 (b) は図 5 (a) に示す Vb-Vb 線断面図であり、図 5 (c) は図 5 (a) に示す Vc-Vc 線断面図である。図 5 に示すように、洗浄ノズル 12, 15 はそれぞれ作用面 K1, K2 を有し、それぞれの作用面 K1, K2 には、洗浄液を供給する複数の供給口 27 と洗浄液を吸引する複数の吸引口 28 とが交互に且つ直線状に所定の間隔で配置されている。例えば直径 200 mm の半導体ウェハ W を洗浄する場合は、それぞれ 10 個の供給口 27 と吸引口 28 とが交互に配置される。

【0030】

図 5 (c) に示すように、各供給口 27 は共通の給液管 29 に接続されている。従って

、給液管 29 に洗浄液を供給すると、それぞれの供給口 27 を介して洗浄液が半導体ウェハ W に供給される。一方、図 5 (b) に示すように、各吸引口 28 は共通の排液管 30 に接続されている。排液管 30 は真空源に連通し、真空吸引されているので、半導体ウェハ W に供給された洗浄液は吸引口 28 から吸引される。なお、それぞれの洗浄ノズル 12, 15 は、2 つの作業面 K1, K2 を備えているので、2 種類の流体の使用が可能である。

【0031】

このように、図 4 及び図 5 に示す洗浄装置は、供給口 27 から洗浄液を半導体ウェハ W に供給すると共に、半導体ウェハ W に供給された洗浄液を吸引口 28 から吸引する方式を採用している。洗浄ノズル 12, 15 は半導体ウェハ W の半径方向に沿って往復運動し、洗浄液の供給と吸引とを行うことで洗浄処理が行われる。このような処理方法によれば半導体ウェハ W からの洗浄液の飛散が抑制され、処理後の半導体ウェハ W 上の流体（洗浄液）の残量を極めて少なくすることができる。

【0032】

次に、本発明の第 1 の実施形態に係る基板保持装置を洗浄装置に適用した他の例について説明する。なお、特に説明しない構成及び動作については、図 4 及び図 5 に示す洗浄装置と同様であるので、その重複する説明を省略する。図 6 (a) は本発明の第 1 の実施形態に係る基板保持装置を備えた洗浄装置の他の例を示す平面図である。図 6 (b) は図 6 (a) に示す洗浄装置を示す側面図である。

【0033】

この洗浄装置では、洗浄ノズル 15 は半導体ウェハ W の下方のみに配置され、半導体ウェハ W の上方には水平及び垂直方向に移動可能な円板状のパージ板 38 が設けられている。パージ板 38 には図示しない開口が設けられており、この開口から N₂ ガス等の不活性ガスが半導体ウェハ W に供給されるようになっている。これにより、半導体ウェハ W の下面で生じる洗浄液のミストや薬液雰囲気により表面側に形成されたデバイス部が汚染されてしまうことを防止することができる。なお、開口は、パージ板 38 の半導体ウェハ W の中心に対応した位置に 1 つだけ設けてもよく、または、複数の開口を半導体ウェハ W と同心上に配列された複数の円に沿って配置してもよい。

【0034】

この洗浄装置は、半導体ウェハ W の外周部（ベベル部）に洗浄液を供給するベベル洗浄ノズル 36 と、洗浄液を吸引する吸引ノズル 37 とを備えている。ベベル洗浄ノズル 36 及び吸引ノズル 37 は、それぞれ処理位置を調整できるように半導体ウェハ W の半径方向にモータ（図示せず）により移動可能となっている。このような構成において、ベベル洗浄ノズル 36 から供給された洗浄液は、半導体ウェハ W が矢印方向にほぼ一周する直前で吸引ノズル 37 から吸引される。

【0035】

上記洗浄装置によれば、半導体ウェハ W の裏面を洗浄すると共に、半導体ウェハ W の表面側のベベル部を洗浄することができる。また、上記洗浄装置は、本発明に係る基板保持装置を備えているので、半導体ウェハ W の回転精度を向上させることができる。従って、ベベル洗浄ノズル 36 及び吸引ノズル 37 が半導体ウェハ W に接触してしまうことを防止することができる。また、ベベル洗浄ノズル 37 と半導体ウェハ W との相対位置を一定に保つことで、洗浄液が供給される領域を精度良く調節することができる。この場合、クランプ部 5（図 3 参照）の断面の大きさを変えることによって上記領域を調節することができる。

【0036】

なお、上記洗浄装置によれば、上述のベベル洗浄ノズル 36 及び吸引ノズル 37 を用いてエッチング処理等を行い、その後に洗浄処理を行うことも可能である。また、ベベル洗浄ノズル 36 及び吸引ノズル 37 を半導体ウェハ W の半径方向に往復移動させて半導体ウェハ W の表面全体を処理するようにしてもよい。

【0037】

図 7 (a) は図 6 (a) に示すローラの拡大平面図であり、図 7 (b) は図 7 (a) に

示すローラの断面図である。

図7(a)及び図7(b)に示すように、洗浄装置は、ローラ1aのクランプ部5に洗浄液(リンス液)を供給するローラ洗浄ノズル26と、クランプ部5に供給された洗浄液(リンス液)を吸引する吸引ノズル24とを備えている。ローラ洗浄ノズル26の先端には供給口25が設けられており、この供給口25はクランプ部5に近接して配置されている。同様に、吸引ノズル24の先端には吸引口23が設けられており、この吸引口23はクランプ部5に近接して配置されている。ローラ洗浄ノズル26はクランプ部5と半導体ウェハWとの接触部Wcに対してローラ1aの回転方向の前方に配置され、さらにローラ洗浄ノズル26の前方に吸引ノズル24が配置されている。なお、供給口25及び吸引口23とクランプ部5との距離は5mm以下であることが好ましい。

【0038】

ローラ洗浄ノズル26は、図示しない洗浄液供給源に接続されており、供給口25を介して洗浄供給源から洗浄液がクランプ部5に供給される。また、吸引ノズル24は図示しない真空源に接続されており、吸引口23は真空源に連通している。なお、図示はしないが、ローラ1b, 1c, 1dにもローラ洗浄ノズル26及び吸引ノズル24がそれぞれ配置されている。

【0039】

上述の構成において、ローラ1aは図中矢印で示す方向に回転し、ローラ洗浄ノズル26の供給口25から洗浄液がクランプ部5に供給され、これによりクランプ部5が洗浄される。そして、ローラ1aの回転に伴い、クランプ部5に付着する洗浄液が吸引ノズル24の吸引口23の前に到達し、洗浄液が吸引ノズル24により吸引される。このようにローラ洗浄ノズル26からは洗浄液が局所的にクランプ部5に供給されるので、ローラ1a(クランプ部5)からの洗浄液の飛散を防止することができる。また、ローラ洗浄ノズル26及び吸引ノズル24のローラ1aに対する相対位置を一定とすることができるので、洗浄液の供給及び吸引を安定して行うことができる。

【0040】

次に、本発明の第1の実施形態に係る基板保持装置を裏面エッチング装置に適用した例を図8に示す。図8は本発明の第1の実施形態に係る基板保持装置を備える裏面エッチング装置の要部を模式的に示す拡大断面図である。

図8に示すように、半導体ウェハWの表面には膜10が形成されている。半導体ウェハWの下方には、処理液としてのエッチング液を半導体ウェハWの裏面に供給する供給ノズル11が設けられている。なお、この例では、クランプ部5の深さDは1mm以下となっている。

【0041】

半導体ウェハWは、膜10が形成された面を下に向けた状態でローラ1(図8ではローラ1aのみを示す)によって保持される。そして、ローラ1により半導体ウェハWを回転させながら、供給ノズル11からエッチング液が半導体ウェハWの裏面に供給される。半導体ウェハWの裏面に供給されたエッチング液は、半導体ウェハWの回転に伴って半導体ウェハWの裏面側の外周部近傍に到達する。そして、半導体ウェハWの裏面に形成された膜10がエッチング液によって除去される。エッチング液の一部は半導体ウェハWの上面に回り込み、上面側の半導体ウェハWの外周部もエッチング液にさらされる。

【0042】

本実施形態では、クランプ部5の深さDは1mm以下であるので、半導体ウェハWの外周部とローラ1のクランプ部5との間に形成される空間をさらに小さくすることができる。したがって、上記空間内を満たすエッチング液の量が少なくなるので、エッチング液が半導体ウェハWの下面から上面へ回り込む量を少なくすることができる。また、クランプ部5の深さDを1mm以下とすることで、エッチング液にさらされる半導体ウェハWの領域を端部から最大2mmほど内側に向かった位置までに抑えることができ、回路部(デバイス部)が形成される領域にエッチング液が浸入してしまうことを防止することができる。さらに、上記空間内を満たすエッチング液の量が少なくなるので、半導体ウェハWの回

転時に飛散するエッチング液の量を少なくすることができる。

【0043】

このように、本実施形態に係る基板保持装置は、半導体ウェハの表面に付着するパーティクルなどを物理的または化学的に除去する洗浄装置、半導体ウェハの外周部及び裏面に形成された金属膜などの薄膜を除去するエッチング装置、及び半導体ウェハの表面に不活性ガスや除湿された空気などを供給して該半導体ウェハを乾燥させる乾燥装置などに適用することが可能である。本発明に係る基板保持装置によれば、半導体ウェハ（基板）の回転精度を向上させることができるので、半導体ウェハに近接して配置されるノズルなどを半導体ウェハに接触させることなく、各種処理を行うことができる。

【0044】

次に、本発明の第2の実施形態について図9を参照して説明する。図9は本発明の第2の実施形態に係る基板保持装置を模式的に示す平面図である。なお、特に説明しない本実施形態の構成および動作は上述した第1の実施形態と同様であるので、その重複する説明を省略する。本実施形態と第1の実施形態との大きな相違点は、第1の実施形態では4つのエアシリンダを使用しているのに対し、本実施形態では2つのエアシリンダを使用している点である。

【0045】

図9に示すように、ローラ1a, 1b, 1c, 1dは、台座6a, 6b, 6c, 6dの上にそれぞれ取り付けられている。台座6aは、互いに平行に延びる2本のガイドレール2a, 2aの上に載置されており、これらのガイドレール2a, 2aにより台座6a及びローラ1aの移動方向が半導体ウェハWの半径方向に規制されている。台座6b, 6c, 6dも、台座6aと同様に、ガイドレール2b, 2b、ガイドレール2c, 2c、及びガイドレール2d, 2dの上にそれぞれ載置され、台座6b, 6c, 6d及びローラ1b, 1c, 1dが半導体ウェハWの半径方向に移動可能となっている。

【0046】

台座6aと台座6bとの間、及び台座6c及び台座6dの間には、リンクプレート7a, 7bがそれぞれ配置されている。リンクプレート7a, 7bはそれぞれエアシリンダ3a, 3bに連結されており、これらのエアシリンダ3a, 3bによってリンクプレート7a, 7bが半導体ウェハWの半径方向に移動するようになっている。リンクプレート7aは、互いに係合するカムフォロア8a及びカムフォロア受け9aを介して台座6aに連結され、さらに、互いに係合するカムフォロア8b及びカムフォロア受け9bを介して台座6bに連結されている。リンクプレート7bは、リンクプレート7aと同様に、カムフォロア8c及びカムフォロア受け9cを介して台座6cに連結され、さらにカムフォロア8d及びカムフォロア受け9dを介して台座6dに連結されている。

【0047】

このような構成において、エアシリンダ3a, 3bによりリンクプレート7a, 7bを移動させると、ローラ1a, 1b, 1c, 1d及び台座6a, 6b, 6c, 6dが半導体ウェハWの半径方向に移動する。台座6a, 6bの移動はストッパ4a, 4bによって所定の位置で停止され、ローラ1a, 1bの位置が固定される。一方、台座6c, 6dの移動はストッパに規制されることなく、半導体ウェハWの中心Cに向かって移動する。このように、第1の実施形態と同様に、4つのローラ1によって半導体ウェハWの端部が保持され、ローラ1の回転に伴って半導体ウェハWを精度良く回転させることができる。

【0048】

次に、本発明の第3の実施形態に係る基板保持装置について図10を参照して説明する。

図10は本発明の第3の実施形態に係る基板保持装置のローラの要部を示す拡大断面図である。なお、特に説明しない本実施形態の構成および動作については、第1の実施形態と同様であるので、その重複する説明を省略する。

【0049】

図10に示すように、クランプ部5の2つの湾曲部5bとローラ1aの外周面とは滑ら

かに連続している。すなわち、湾曲部 5 b とローラ 1 a の外周面との間には境界線が存在せず、ローラ 1 a の周方向に延びる角部が形成されていない。このような角部がローラ 1 a の外周面に形成されると、ローラ 1 a の回転に伴ってこの角部において処理液が飛散しやすい。本実施形態では、2つの湾曲部 5 b とローラ 1 a の外周面とが滑らかに連続しているため、処理液の飛散を防止することができる。なお、本実施形態においても、半導体ウェハ W の外周部と 2つの湾曲部 5 b との間に形成される空間を小さくすることが好ましい。また、本実施形態では、第 1 の実施形態と同様に、クランプ部 5 に平坦部 5 a が形成されているが、これを省略してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る基板保持装置を模式的に示す平面図である。

【図 2】図 1 の II-II 線断面図である。

【図 3】図 2 に示すローラの要部を示す拡大断面図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態に係る基板保持装置を備えた洗浄装置の要部を示す側面図である。

【図 5】図 5 (a) は図 4 の洗浄ノズルを示す拡大図であり、図 5 (b) は図 5 (a) に示す V b-V b 線断面図であり、図 5 (c) は図 5 (a) に示す V c-V c 線断面図である。

【図 6】図 6 (a) は本発明の第 1 の実施形態に係る基板保持装置を備えた洗浄装置の他の例を示す平面図である。図 6 (b) は図 6 (a) に示す洗浄装置を示す側面図である。

【図 7】図 7 (a) は図 6 (a) に示すローラの拡大平面図であり、図 7 (b) は図 7 (a) に示すローラの断面図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施形態に係る基板保持装置を備える裏面エッチング装置の要部を模式的に示す拡大断面図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態に係る基板保持装置を模式的に示す平面図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施形態に係る基板保持装置のローラの要部を示す拡大断面図である。

【図 11】従来の基板保持装置を模式的に示す平面図である。

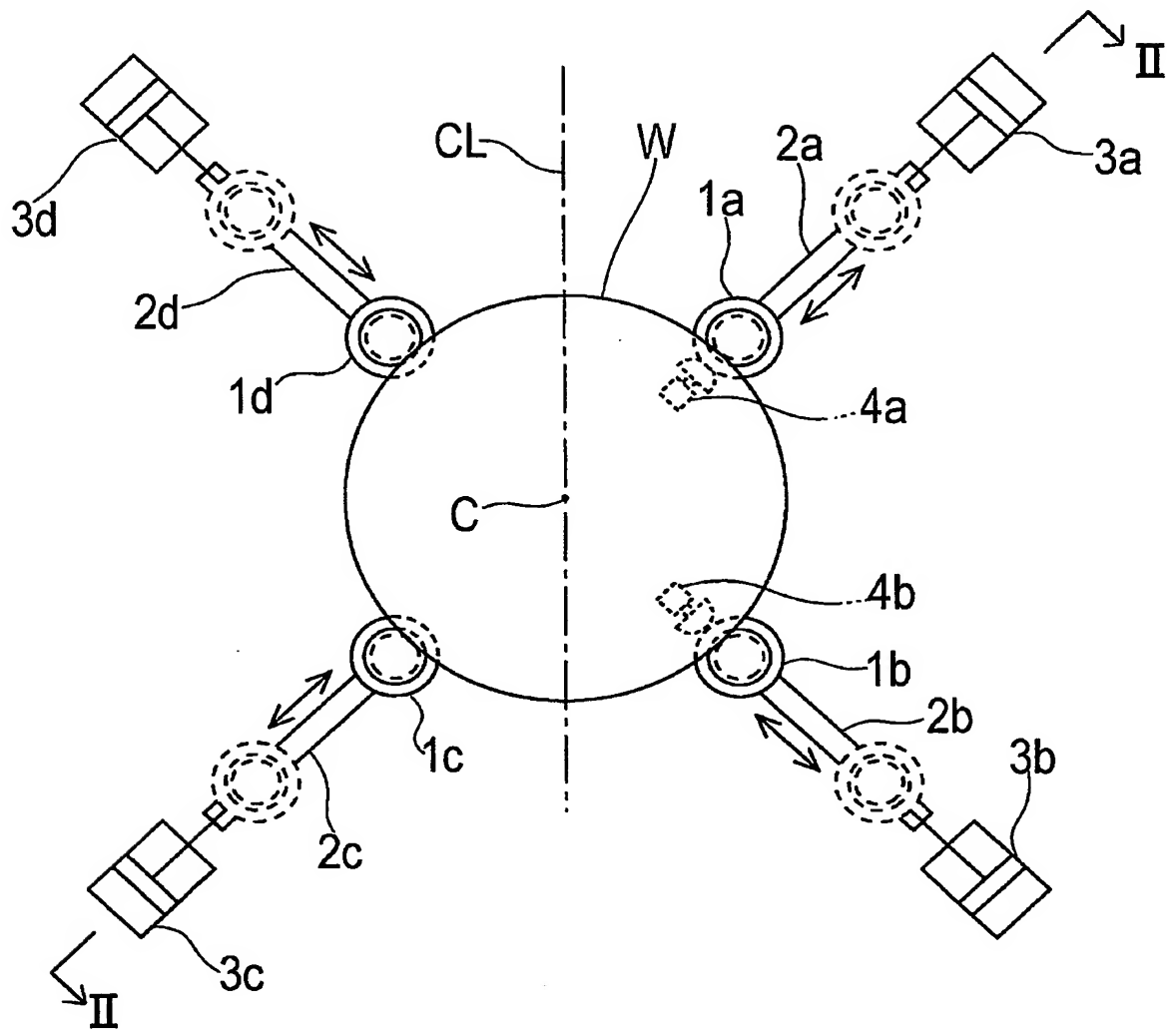
【符号の説明】

【0051】

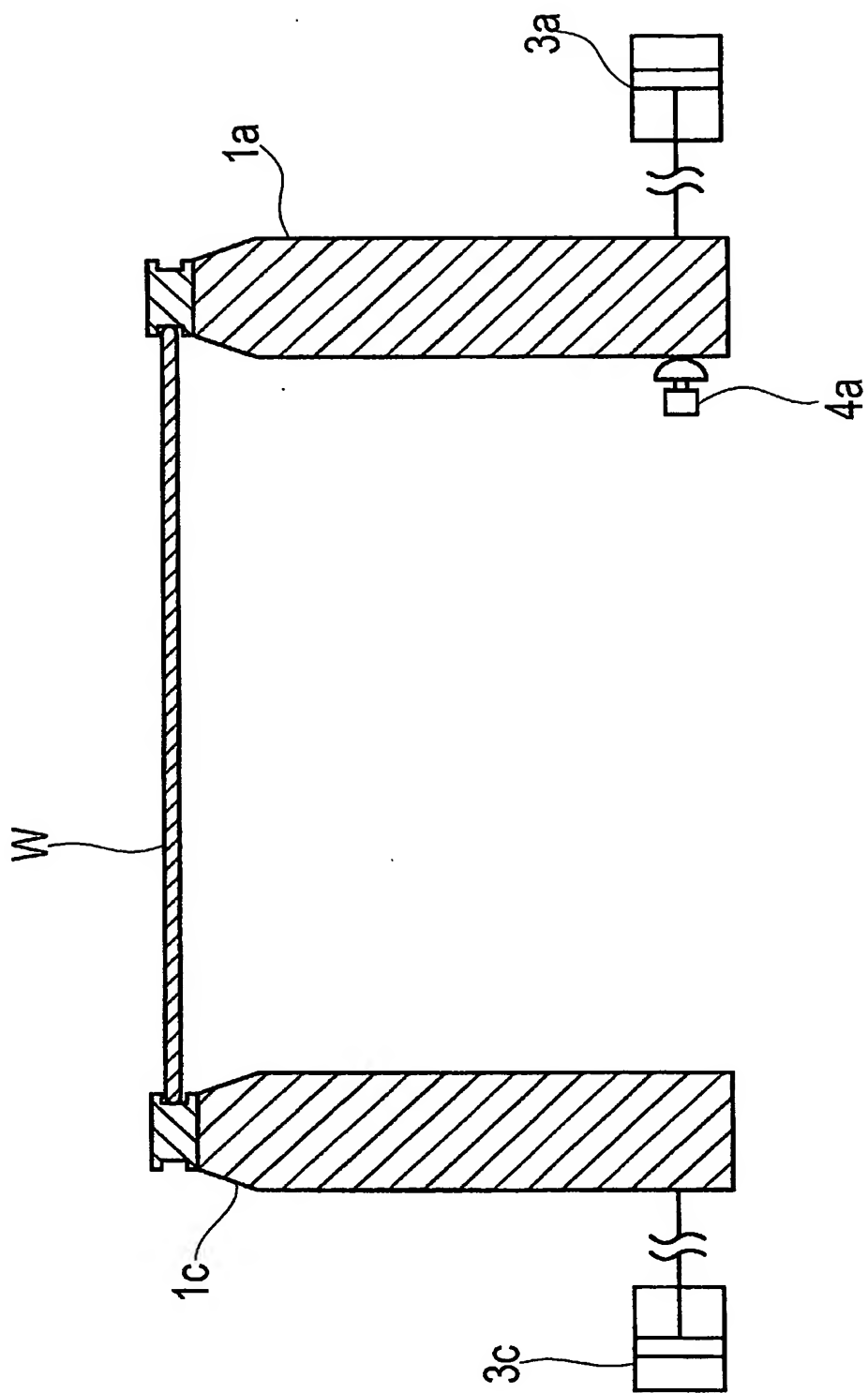
1 a, 1 b, 1 c, 1 d, 50 a, 50 b, 50 c, 50 d	ローラ
2 a, 2 b, 2 c, 2 d	ガイドレール
3 a, 3 b, 3 c, 3 d	エアシリンダ
4 a, 4 b	ストッパ
5	クランプ部
5 a	平坦部
5 b	湾曲部
6 a, 6 b, 6 c, 6 d	台座
7 a, 7 b	リンクプレート
8 a, 8 b, 8 c, 8 d	カムフォロア
9 a, 9 b, 9 c, 9 d	カムフォロア受け
10	膜
11	供給ノズル
12, 15	洗浄ノズル
13, 14	気体供給ノズル
23	吸引口
24	吸引ノズル
25	供給口
26	ローラ洗浄ノズル

2 7 供給口
 2 8 吸引口
 2 9 給液管
 3 0 排液管
 3 6 ベベル洗浄ノズル
 3 7 吸引ノズル
 3 8 パージ板
 W 半導体ウェハ（基板）

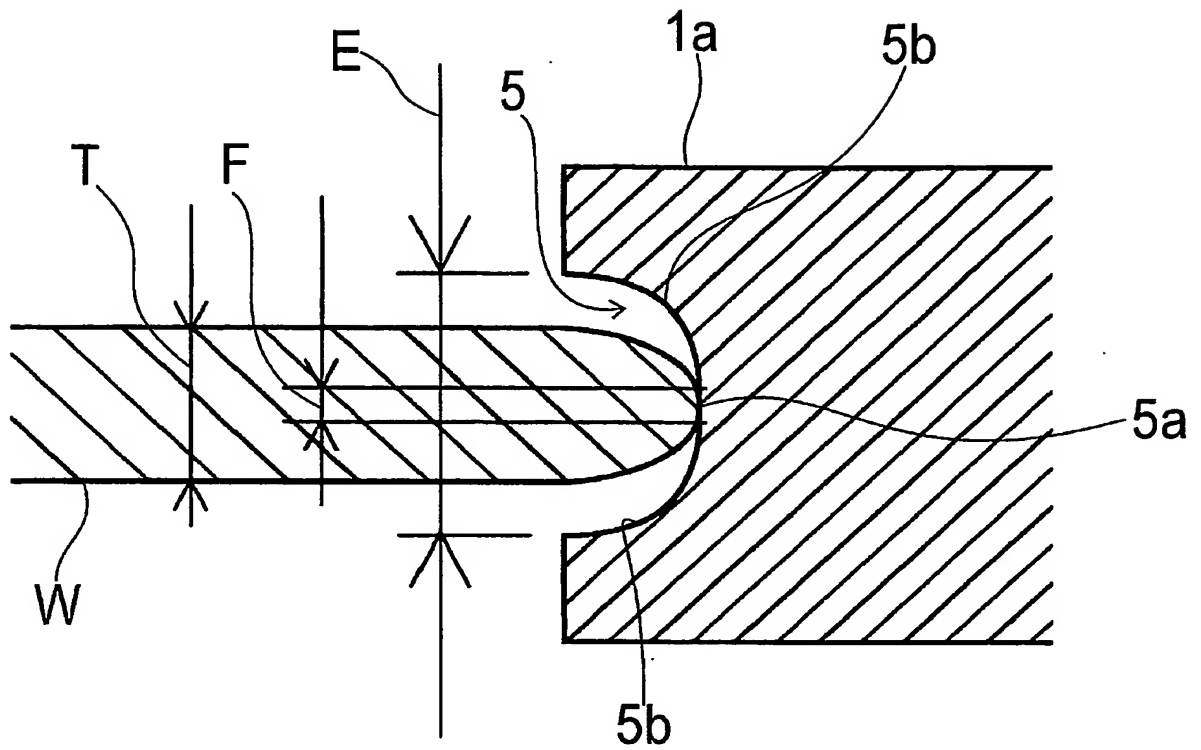
【書類名】 図面
【図 1】



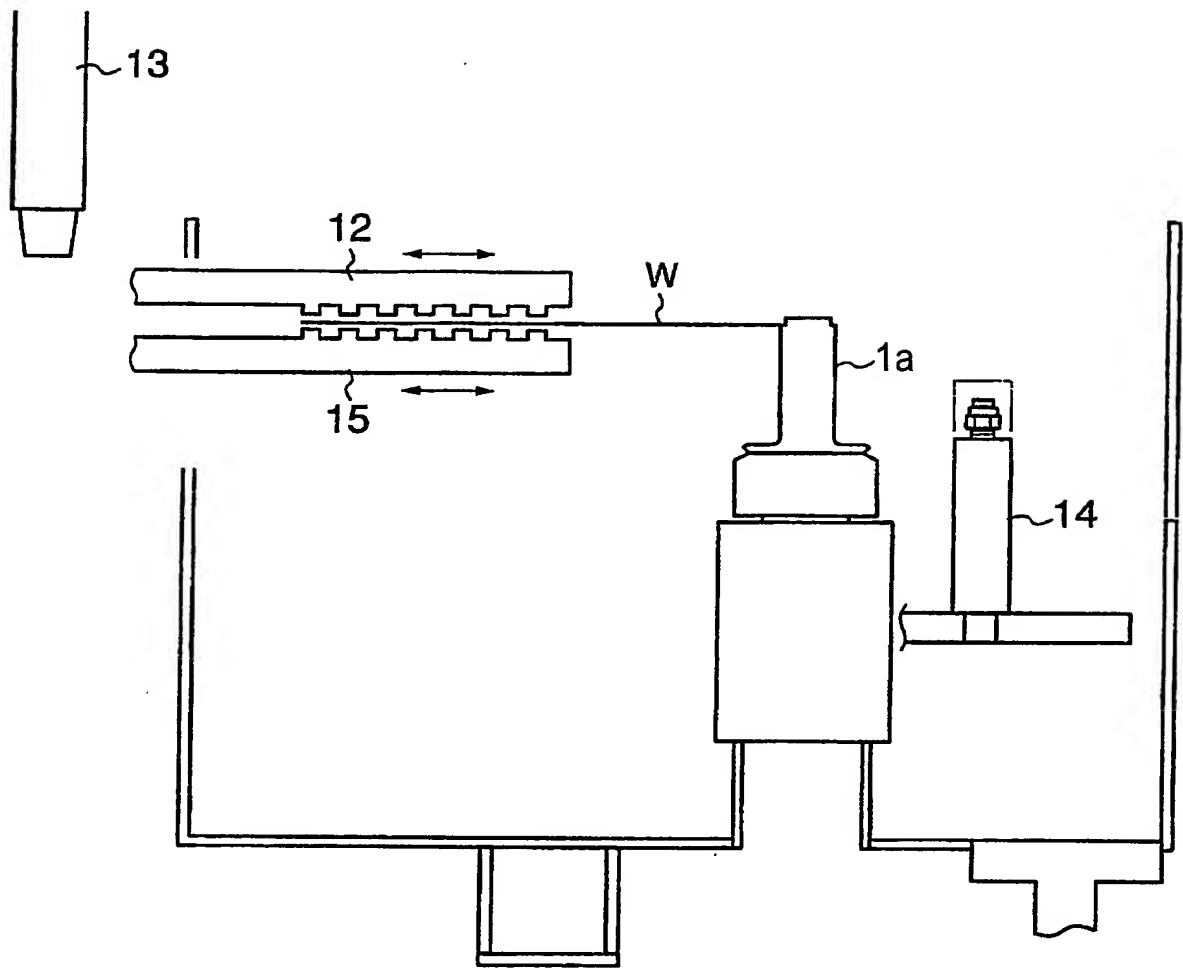
【図 2】



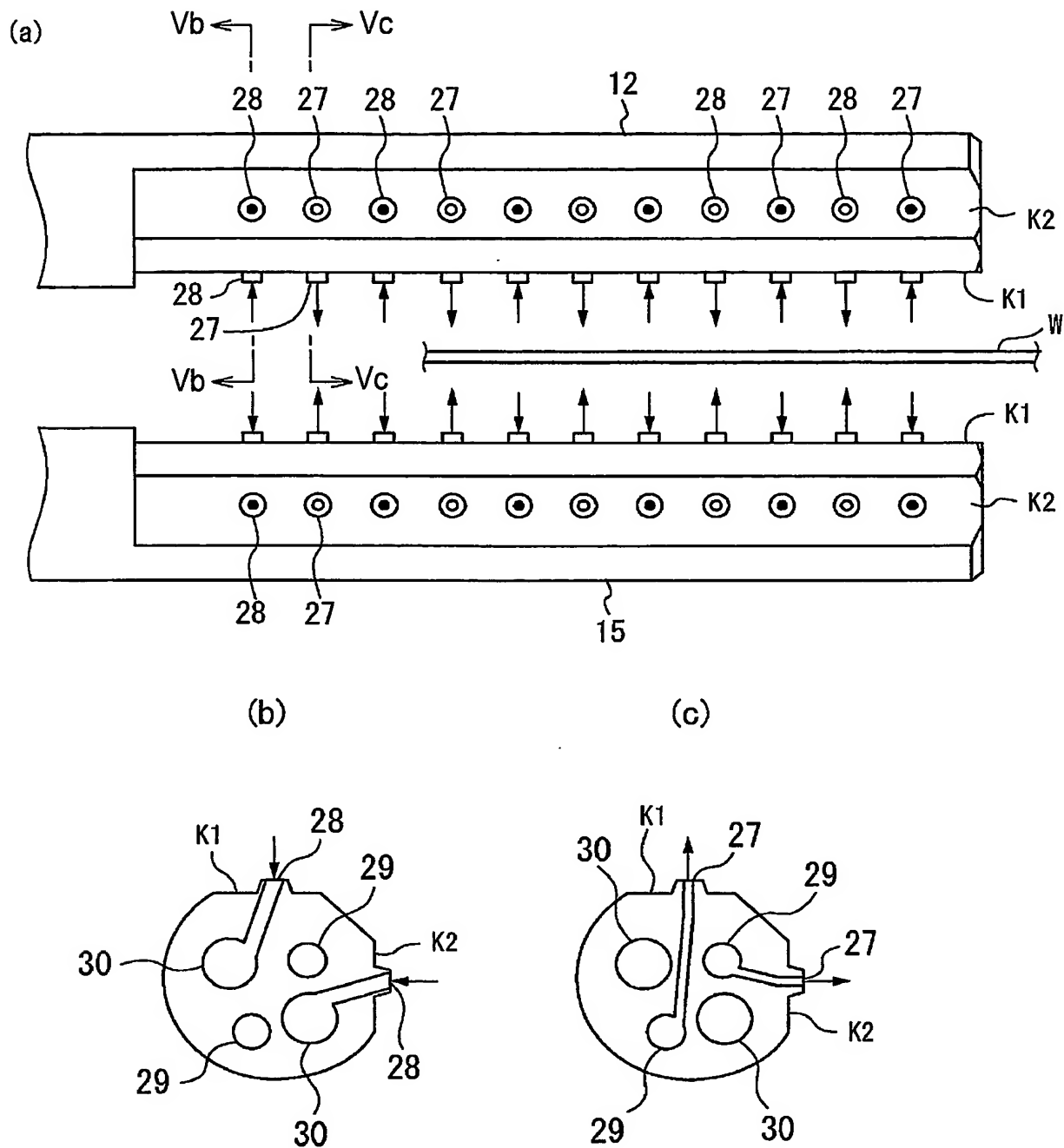
【図 3】



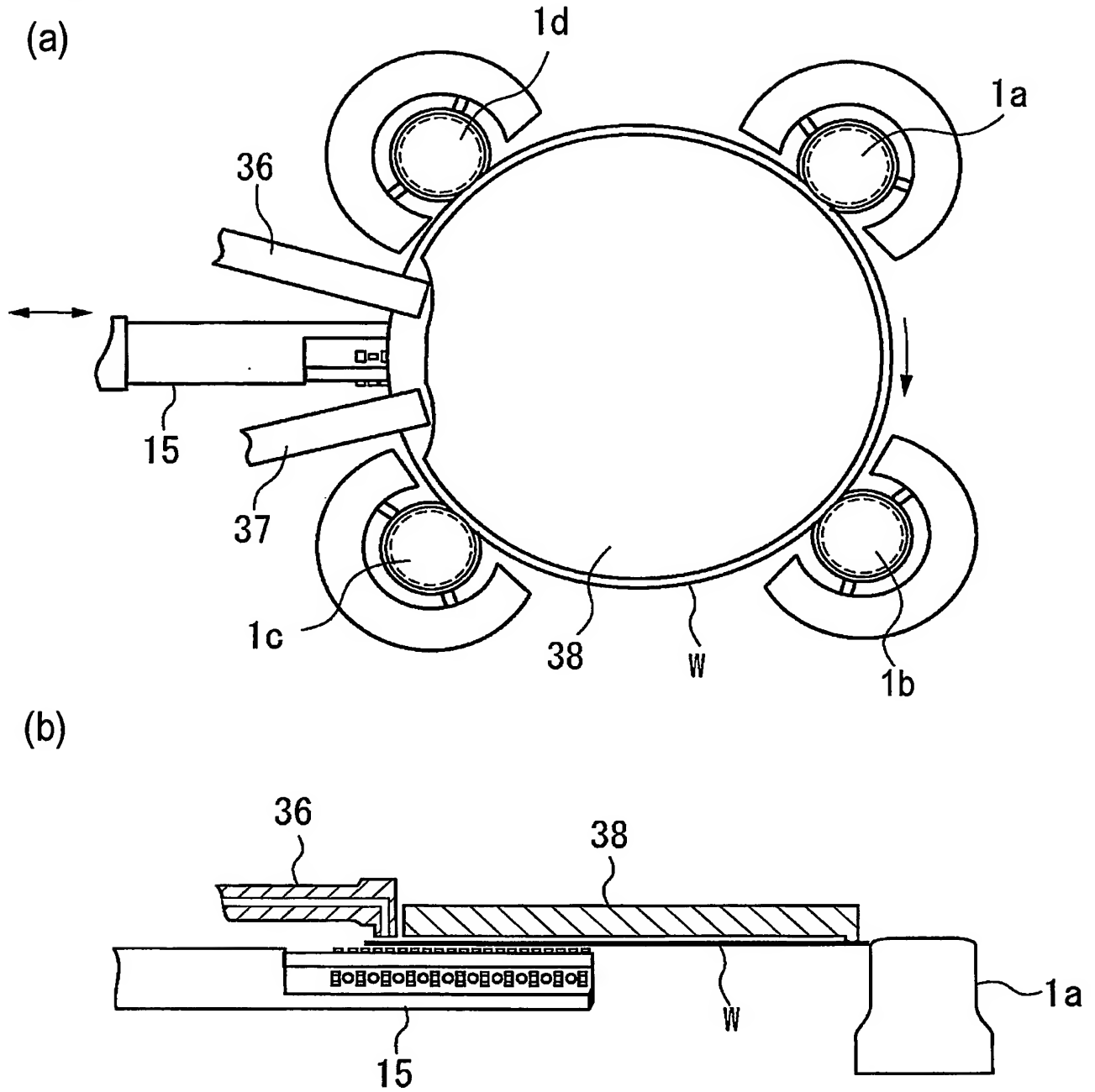
【図 4】



【図 5】

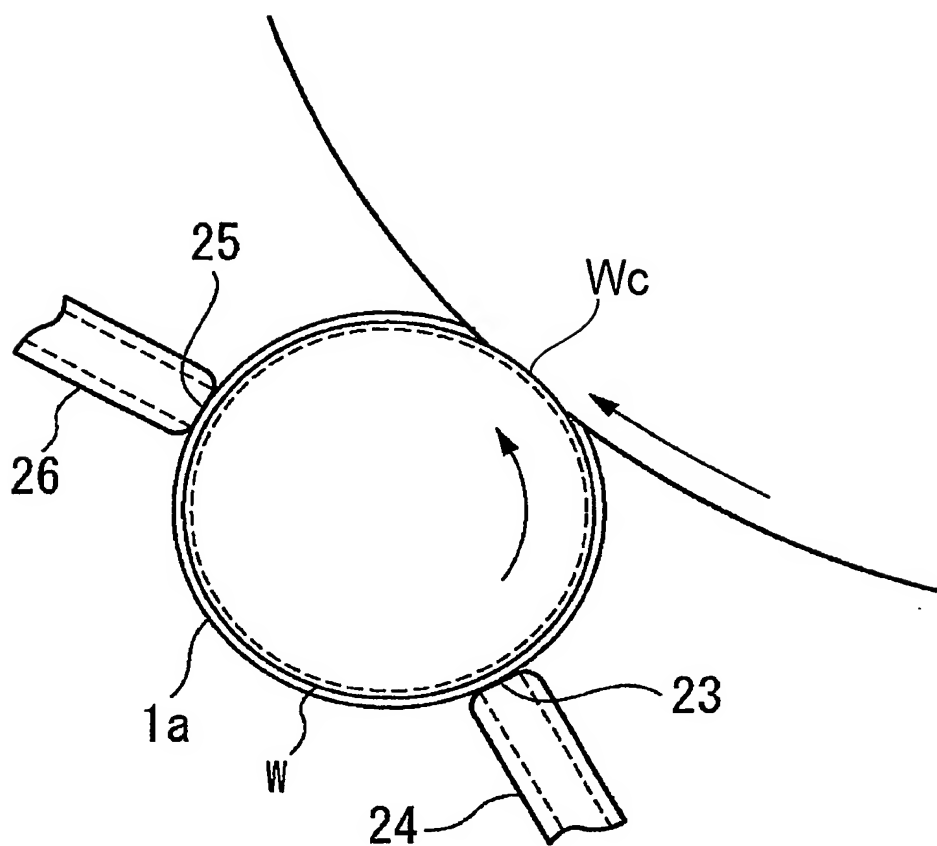


【図 6】

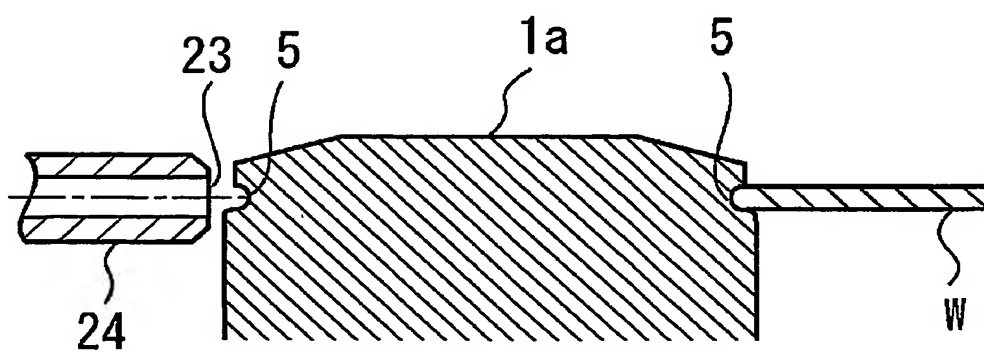


【図 7】

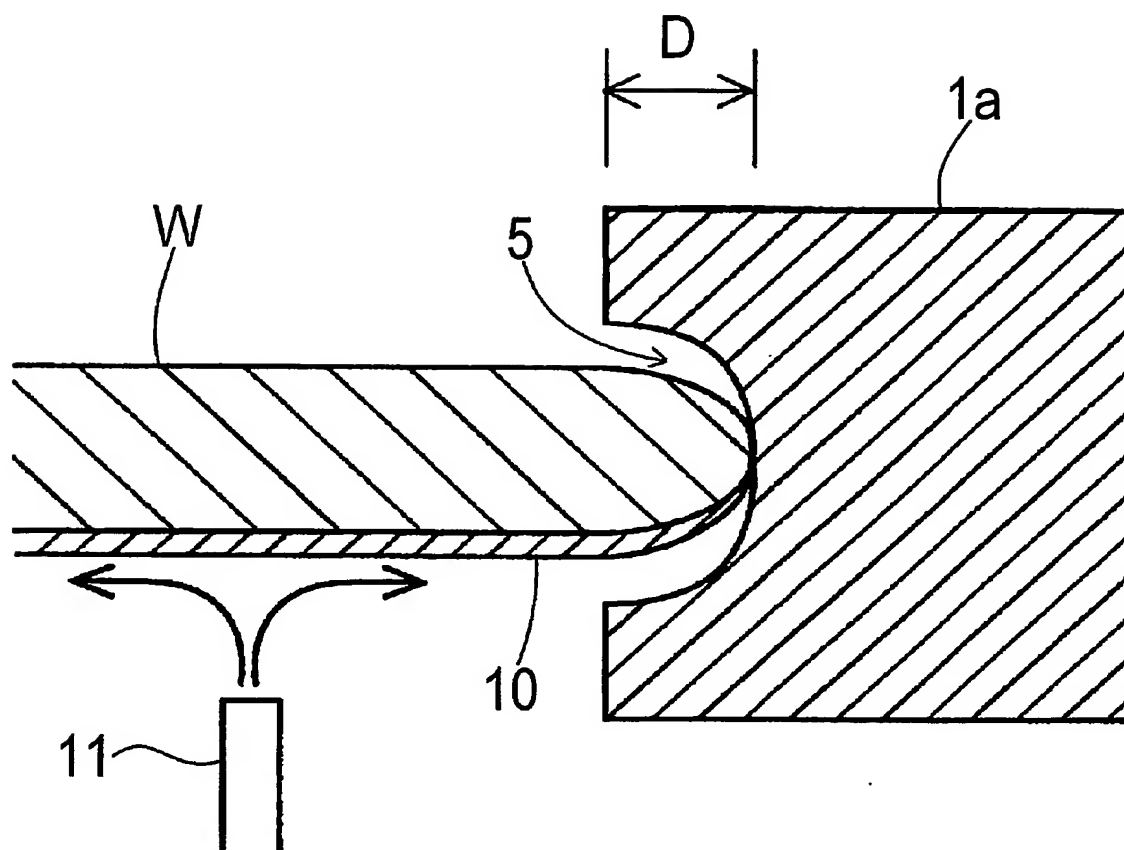
(a)



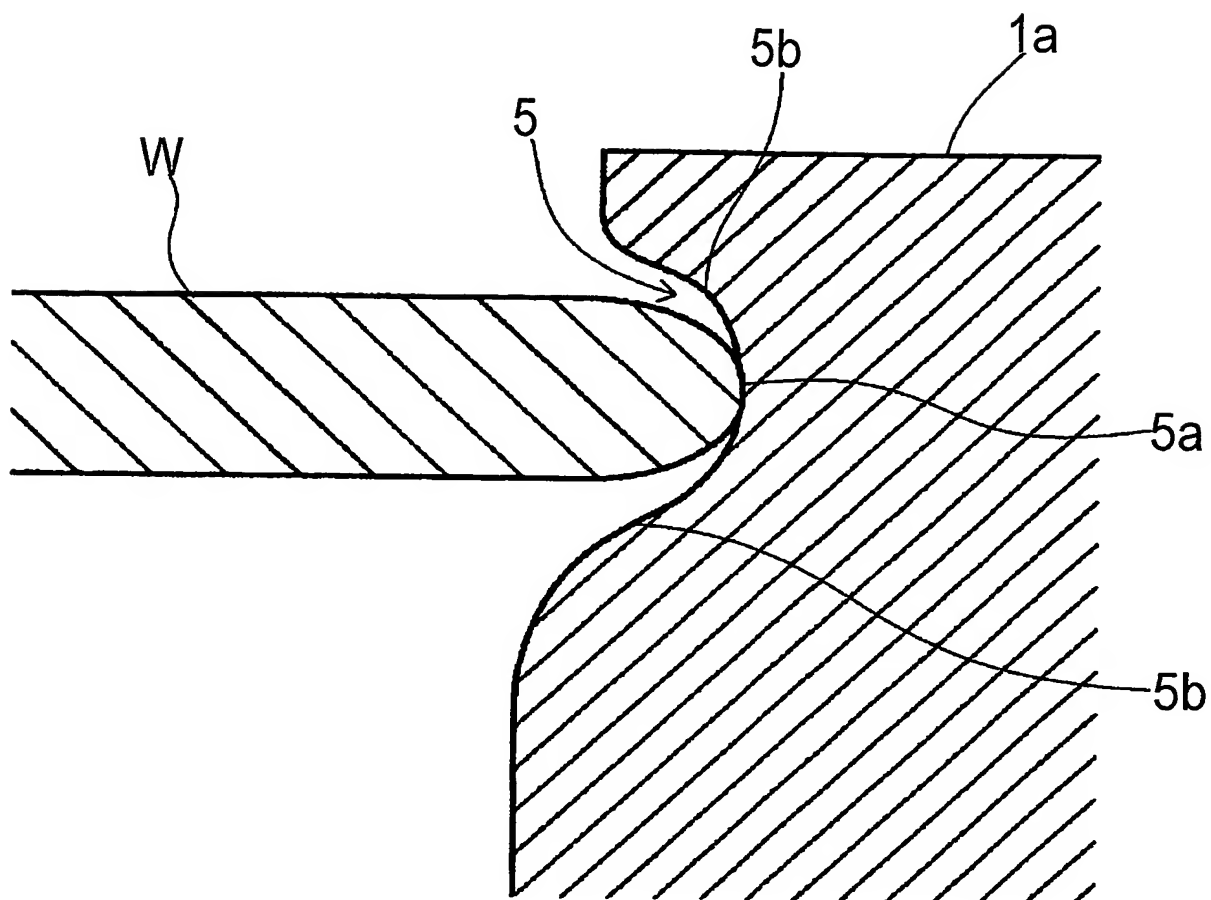
(b)



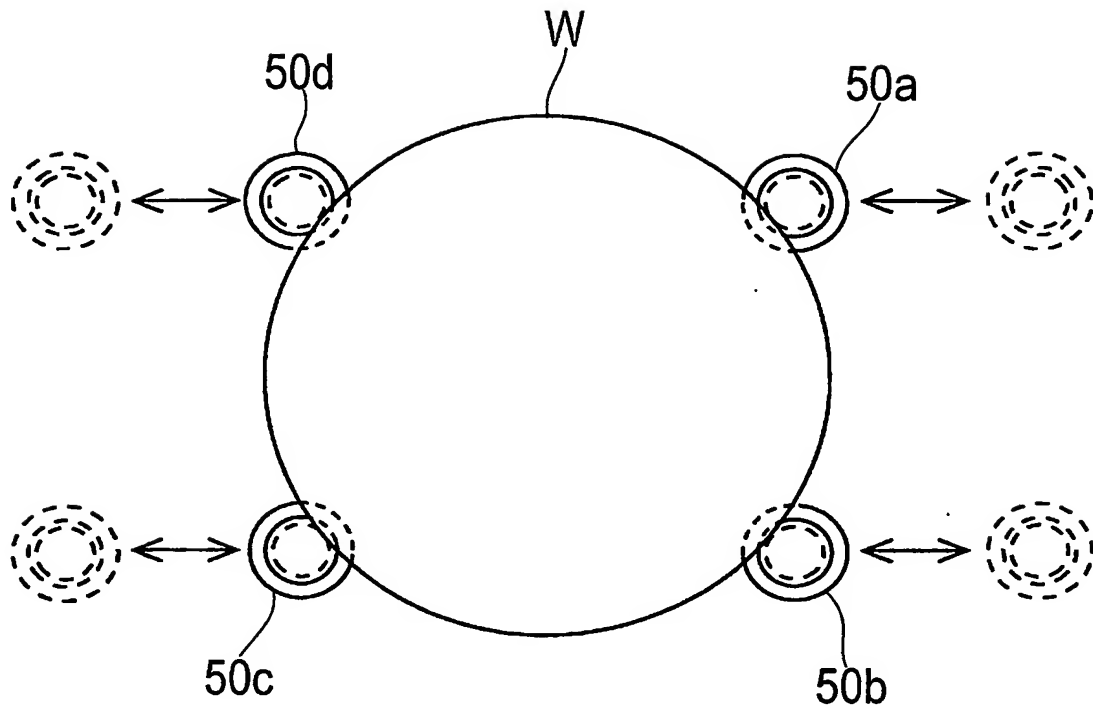
【図 8】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 基板の回転精度を向上させることができる基板保持装置を提供する。また、ローラの摩耗を抑制し、さらには処理液の飛散を防止することができる基板保持装置を提供する。

【解決手段】 半導体ウェハWを保持して回転させる基板保持装置において、半導体ウェハWの端部に当接して該半導体ウェハWを回転させる複数のローラ1 a, 1 b, 1 c, 1 dを備え、複数のローラ1 a, 1 b, 1 c, 1 dは半導体ウェハWの半径方向に沿って移動する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 1 7 3 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 2 3 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号

氏 名

株式会社荏原製作所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.